Environment Canada
Environmental Protection Service

Environnement Canada
Service de la protection de l'environnement

The Phase-down of Lead in Gasoline

Report EPS 2/CC/1
August 1984

1885 1985

Canada

85-6495/

National Parks Centennial

Centenaire des parcs nationaux

1885–1985:
100 years of Heritage Conservation

Canada's first national park was established in 1885 at Banff, Alberta. Today there are national parks and national historic parks in every province and territory. The National Parks Centennial is an occasion to renew our commitment to preserve examples of our heritage unimpaired for the benefit of all Canadians.

THE PHASE-DOWN OF LEAD IN GASOLINE

Environmental Protection Service
Environment Canada

Report EPS 2/CC/1
August 1984

PREFACE

The Federal Minister of the Environment announced on March 9, 1983, the intention of his department to further regulate the lead content in gasoline. During the public consultation period which followed the announcement in the *Canada Gazette*, Part I, many individuals and groups responded by letter or submission. This document addresses their views, opinions and concerns.

The number of responses received not only pointed out the degree of interest in the issue, but allowed the Minister to develop a sense of the complexity of the issue. This participation by the Canadian public was very much appreciated.

SUMMARY

Lead Control in the 1970's

In the early 1970's new information became available about the extent of lead pollution, and concerns were expressed about the health implications of continuing exposure to lead.

After reviewing the relevant information, Health and Welfare Canada recommended that consideration be given to reducing human exposure to lead. Based on this advice, a number of measures were taken. Air emission regulations were introduced for secondary lead smelters in 1976. The concentration of lead in paint for children's furniture and toys was regulated, lead solder in kettles was eliminated, and programs were initiated to package baby foods in glass, or tin soldered containers, rather than in lead soldered cans.

In addition, the lead content in gasoline, the major source of atmospheric lead emissions in Canada, was regulated by Environment Canada. The Leaded Gasoline Regulations set the maximum permissible level of lead in leaded gasoline at 0.77 grams per litre (3.5 grams per imperial gallon). This "cap" was established in the belief that, in combination with the introduction of lead-free gasoline (which was triggered by vehicle manufacturers' move to catalytic emission control systems), vehicle lead emissions would be significantly reduced. The Leaded Gasoline Regulations came into effect January 1, 1976.

Renewed Health Concerns

By 1980, the straight line decrease in lead emissions from vehicles had levelled off at between 6000 and 8000 tonnes per year; however, there were some indications that lead emissions might begin to rise. Because of this and in light of new concerns about the effect of lead on health, in particular, the health of children, Environment Canada consulted with Health and Welfare Canada and decided to review the adequacy of the Leaded Gasoline Regulations. Environment Canada also undertook studies to assess the costs involved in, and the feasibility of, reducing the lead content of leaded gasoline.

Health and Welfare Canada subsequently prepared a report entitled "Human Exposure to Environmental Lead" in which current data on the subject were reviewed. It was concluded from this report that lead from motor gasoline contributed significantly to man's body burden of lead. In November 1982, Health and Welfare Canada advised Environment Canada that, despite the reduction of lead levels in the environment that had taken place in the seventies, it would be prudent to further reduce human exposure to lead; therefore, in March 1983, Environment Canada published, in the *Canada Gazette*, its intention to propose regulatory changes under the Clean Air Act, further limiting lead additives in gasoline. A 60-day public consultation period followed in which all interested parties were invited to submit their comments on the lead phase-down proposal. Environment Canada released a report entitled "Control Options for Lead Phase-down in Motor Gasoline", which outlined regulatory options, ranging from the status quo to the elimination of leaded gasoline. Over 800 letters and submissions were received during the consultation period.

On December 21, 1983, the Minister of the Environment announced his decision to proceed with an amendment to the Leaded Gasoline Regulations and reduce the level of lead in gasoline from the current standard of 0.77 grams per litre to 0.29 grams per litre, effective January 1, 1987.

The proposal to amend the Leaded Gasoline Regulations and a summary of the Socio-economic Impact Analysis (SEIA) of control options were published in the *Canada*

Gazette on February 18, 1984. This was followed by a 60-day public consultation period. On May 16, 1984, the amendments to the regulations appeared in Part II of the *Canada Gazette* to become legally binding.

Future Action

Although the decision to reduce the lead content of leaded gasoline and to determine an appropriate level was not easy, Environment Canada concluded that there was sufficient evidence to justify the need for corrective measures to protect the health of Canadians.

Many differing views were expressed in the 800 submissions received during the public consultation process. The majority supported lead phase-down; some indicated that anything short of a complete elimination of lead was inadequate. Some indicated that there wasn't a problem and some believed that there were insufficient data to indicate that lead in gasoline is a significant contributor to the body burden of lead, and that more studies should be conducted on the blood lead concentration of Canadians.

Environment Canada recognizes that there are differences of opinion on this issue and believes that the development of new information and further investigation and assessment of the issue would be beneficial. For this reason the Minister, Charles Caccia, announced the establishment of an independent advisory committee. The committee will advise on future action which might be necessary to protect the health and the environment of Canadians, review trends in environmental quality, and assess the adequacy of the existing control measures.

LEAD IN THE ENVIRONMENT

Lead is a normal constituent of the earth's crust, and trace amounts of this element are found naturally in water, soil and food. The most significant amount of lead released to our environment, however, comes from man-made sources. It is these sources that are of concern.

Lead in natural deposits, if left undisturbed, is practically immobile. However, once it is released as aerosols from smelters, automobile exhausts and dust, it is globally dispersed.

Lead is highly toxic to man. Once released in the environment, it does not move readily through natural pathways to more remote locations, and compared to other heavy metals, it has a long environmental persistence. Thus, not only is there widespread human exposure to lead today but future generations will also be exposed to the lead which is already in the environment or which is constantly being added to the environment.

In Canada, the largest single source of lead emitted into the environment is the automobile. In 1978, lead additives accounted for 9160 tonnes of lead, or 62 percent of all lead released into the atmosphere. Although releases of lead to the environment from gasoline had declined to 7000 tonnes by 1982, automobile emissions remain the largest contributor to atmospheric releases of lead.

LEAD AND HEALTH

The majority of letters received by Environment Canada during the consultation period reflected a concern for the danger to human health posed by lead emissions and were supportive of a lead phase-down program. Not all of those who wrote, however, supported that position. For example, some submissions stated that current blood lead levels were acceptable. Others indicated that a safe level of lead in blood had not yet been established, and that not enough data existed on the blood lead levels of Canadians. They suggested that, based on available health data, a phase-down of lead in gasoline was not warranted and that there was a need for a Canadian blood lead study. Some correspondents questioned the contribution of gasoline lead to blood lead.

In the context of leaded gasoline, discussion and interpretation of the significance of blood lead concentrations are dominated by two interrelated considerations; namely, whether or not a "safe" or threshold level of lead in blood exists, and the contribution that lead in gasoline makes to blood lead concentrations.

There is considerable debate whether or not there are any health-related effects associated with blood lead concentrations lower than the widely quoted "safe" threshold of 30 micrograms per decilitre (µg/dL). Health and Welfare Canada has determined from recent studies that adverse health effects can occur at blood lead levels of 20-30 µg/dL. It has been further indicated that significant numbers of Canadian children could have blood lead levels in this range and could, therefore, be at risk. An estimated 30-40 percent of the blood lead in urban children and 30-35 percent in urban adults is attributable to lead in gasoline. A study conducted in the South Riverdale area of Toronto in 1982 to measure blood lead levels of children living in the vicinity of a lead smelter indicated that 1 percent of children aged 0-4 years had blood lead concentrations greater than 30 µg/dL, and 12 percent had concentrations greater than 20 µg/dL. A follow-up study conducted in the South Riverdale area, and over a wider area in the west and north districts of Toronto to provide comparative data, found that children in each area did not have statistically different blood lead concentrations. If these results are indeed representative of urban areas, then an appreciable number of children across Canada could be at risk from lead exposure.

Children are more susceptible than adults to the adverse effects of lead for a number of reasons. Lead readily crosses the placental barrier; hence, exposure may occur during prenatal development. Children also have a greater potential for increasing their respiratory exposure since they take part in more physical activity than adults. Also, metabolic differences in children permit more of the lead intake to be absorbed into the bloodstream. Studies have shown that lead interferes with brain chemistry and may affect behaviour and academic performance.

It is understood that the body burden of lead is the sum of inputs from a variety of sources (e.g., water, air, food and dust) and that it is difficult to determine, with confidence, the exact contribution from each source. Nevertheless, two studies have been conducted that provide valuable information on the contribution made by leaded gasoline to blood lead concentrations. These are the "Isotopic Lead Experiment", conducted in Turin, Italy, and the "National Health and Nutrition Examination Survey" (NHANES II) conducted in the United States. In the Turin study a definite correlation was established between automotive lead emissions and blood lead levels. It was estimated that a minimum of 24-27 percent of the blood lead of adults in Turin was derived from leaded gasoline. Values calculated for children range from 32 percent for 9 and 10 year olds, to 46 percent for children 3-5 years old. Curbside lead concentrations measured recently in major urban centres in Canada are similar to those in the Turin study.

Similarly, in the NHANES II study, blood lead levels of people aged 6 months to 74 years were measured, and it was found that the average blood lead level decreased by 36 percent from 1976 to 1980. Changes in lead exposure from diet or paint could not account for this decline, but the decline in lead used in gasoline over this period showed a highly significant correlation with the changes in blood lead concentrations. Of interest here is that the criteria and conditions under which this study was conducted are similar to those in Canada. Population densities in our large cities are comparable to those in the United States (Montreal - 9100 persons/km^2; New York City - 10 200 persons/km^2), as are estimates of gasoline lead deposition (Montreal and Toronto - 4300 kg/km^2; New York City - 4400 kg/km^2).

In assessing the various factors associated with the lead issue, Environment Canada recognizes that there may never be completely conclusive information upon which to base a decision. It is the department's responsibility, however, to manage the risk of lead exposure for man and the environment. Environment Canada believes that it is only prudent to reduce the lead content of gasoline to protect the health of Canadians.

FUTURE ACTION

The many and varying views expressed on lead phase-down highlight the difficulty of decision making for environmental issues such as lead. There are still many unknowns and further investigation and assessment of new information pertaining to the issue of lead would be beneficial. For this reason an independent advisory committee is being formed to review and advise on all sources of lead in the environment. The independent advisory committee will play an important role by providing advice on any future action which may be necessary to protect the health and environment of Canadians, by assessing the adequacy of the existing measures and by reviewing trends in environmental quality, human health data and the socio-economic effects of reducing lead from all sources.

SOME ANSWERS TO CONSUMERS' QUESTIONS

Will My Car and Other Gasoline-Powered Machines Run Properly on Gasoline with a Reduced Lead Content?

Lead serves an important role as a lubricant to prevent valve and valve-seat wear in marine engines and in heavy-duty trucks, but lead levels can be substantially reduced from their present values without causing any valve recession problems. In fact, while the current federal regulations permit a maximum lead content in leaded gasoline of

0.77 grams per litre, General Motors of Canada, in a submission to Environment Canada, stated that even 0.15 grams per litre would ensure heavy-duty truck engine protection. Therefore, the proposed lead concentration of 0.29 grams per litre would provide adequate protection for those vehicles which normally operate on leaded gasoline (marine engines, heavy-duty trucks and pre-1971 vehicles). Since 1971, all domestically built cars have been equipped with hardened valve-seats which permit satisfactory operation on either leaded or lead free fuel.

Similarly, reduced lead or lead-free gasoline can be used in other gasoline-powered machines, such as lawnmowers and outboard motors, without fear of damaging valves or other engine parts. In fact, the use of lead free gasoline permits extended intervals between oil changes and longer spark plug and exhaust system (muffler) life.

How Much Will the New Regulation Cost?

Reducing the concentration of lead in leaded gasoline to 0.29 grams per litre will require other high octane components (principally high-octane hydrocarbons), or additives, to be used to maintain the present quality of gasoline.

Based on information provided by Monenco Engineers and Constructors Inc., a refinery construction consultant, and by the refining industry, Environment Canada estimates that maintaining current vehicle octane requirements at the reduced lead content of 0.29 grams per litre will require an additional refinery investment of up to $240 million. The range of estimates is based on varying assumptions on the quantity and type of extra processing facilities required and the attendant costs.

The highest cost estimate in additional refining costs in 1987 to meet the new regulation of 0.29 grams per litre would not give rise to more than a 0.23 cents increase per litre for leaded gasoline. This should not increase the average motorists operating expenses by more than about 15 cents per week.

Why are Lead-Tolerant Vehicles still being Manufactured?

Two North American manufacturers (and some European and Japanese manufacturers) build cars for the Canadian market which are lead-tolerant. The Canadian lead-tolerant vehicles, which account for about 20 percent of new car sales, have the same engine components as their United States counterparts which are designed to operate only on lead-free gasoline. The difference is that they can meet current Canadian emission standards without the use of a catalytic converter, and thus can run on either leaded or lead-free fuel.

While Environment Canada is concerned about the sale of these lead-tolerant cars, the department realizes that the manufacturers have had success promoting them because of the apparent cost saving to the consumer when cheaper leaded gasoline is used. This, however, is offset by the maintenance savings to be had by using lead-free fuel. Thus, the consumer has a role to play in exercising a choice to use an environmentally clean fuel (lead-free gasoline) each time he fills up.

What are the Alternatives to Lead and are there Fuel Alternatives to Gasoline?

Currently, the principal method of meeting the desired octane number in reduced-lead or lead-free gasoline is by increasing the percentage of high-octane hydrocarbons. Other chemicals such as ethanol, methanol and methyl tertiary butyl ether can also serve the same purpose. The pressure of market forces will dictate whether or not these substances are used as octane enhancers. Other factors will include their availability, costs, effects on engine performance and engine life and their compatability with gasoline.

Pure ethanol and methanol can be used as alternative fuels, but each has technical and economic disadvantages which have so far discouraged large-scale use in Canada.

Propane is an alternative vehicle fuel which has come into increasing use over the last few years. Propane fuel has an excellent safety record as a vehicle fuel and there are few problems associated with its use. The federal government endorses its use as a commercial fleet fuel.

Why 1987, Why Not Now? and Why Not a Lower Lead Level or Complete Elimination?

While Environment Canada's primary concern in reducing the lead content of leaded gasoline was to protect Canadians from the adverse health effects of lead emissions, it also had to recognize that there would be certain social and economic costs incurred from a lead phase-down. Environment Canada believes that its decision to move to 0.29 grams per litre, and the date of the regulation's enactment (1987), takes into consideration these other important factors.

The three-year period before the regulation comes into effect takes into account the needs of those whose employment may be affected by the lead phase-down, for example, workers in the lead additive manufacturing industry. In the interim, the Minister of Employment and Immigration will be working closely with both union and industry representatives to develop job retraining schemes and to assist in the placement

of affected workers in other positions. This period will also allow industry to design and build the necessary refining and other facilities required to provide gasoline with the new lower lead concentration.

Establishing an appropriate level of reduction for lead was a difficult decision complicated by many factors; however, reducing lead to 0.29 grams per litre of gasoline represents an important step in health protection for all Canadians from this major source. Environment Canada believes that the advisory committee, by reviewing environmental quality data, evaluating the impact of the measures already taken and assessing new information on lead, will play an important role in providing the basis for decision making in this area.

CONCLUSION

Environment Canada's decision to regulate the lead content of leaded gasoline to 0.29 grams per litre in 1987 will reduce emission levels by 60 percent from the 1982 level of 7000 tonnes per year, and by 88 percent from the pre-regulation level of 12 800 tonnes per year (1972). The three-year interim period will allow industry time to modify existing refining facilities to produce gasoline with the new lower lead concentration.

During this period, the independent advisory committee on lead in the environment will, in addition, review and advise on all sources of lead releases and play an important role in examining the many variables involved in the lead in gasoline phase-down process.

Environment Canada believes that the phase-down program is a prudent measure for the health protection of Canadians and represents an important first step in re-evaluating lead in our environment.

The move is also consistent with vehicle and refinery industry initiatives begun in the early 70's to reduce the amount of lead required in vehicle fuels as part of their response to overall Canadian air quality and general environmental objectives.

Environnement Canada
Service de la protection de l'environnement

Environment Canada
Environmental Protection Service

La réduction de la teneur en plomb dans l'essence

Rapport SPE 2/CC/1
Août 1984

Canada

1885 1985

Centenaire des parcs nationaux

1885

1985

National Parks Centennial

1885–1985: 100 ans de conservation du patrimoine

Le premier parc national du Canada a été aménagé en 1885, à Banff en Alberta. Aujourd'hui il y a des parcs nationaux et des parcs historiques nationaux dans chaque province et territoire. Le centenaire des parcs nationaux représente l'occasion de réaffirmer le désir de préserver notre patrimoine au profit de tous les Canadiens.

LA RÉDUCTION DE LA TENEUR EN PLOMB DANS L'ESSENCE

Service de la protection de l'environnement
Environnement Canada

Rapport SPE 2/CC/1
Août 1984

PRÉFACE

Le ministre de l'Environnement a annoncé le 9 mars 1983, que le gouvernement a l'intention de réglementer plus sévèrement la teneur en plomb de l'essence. Au cours de la période de consultation populaire qui a suivi la publication de cet avis dans la partie I de la *Gazette du Canada*, nombre de particuliers et de groupes ont écrit au Ministère pour lui faire part de leur opinion ou lui ont soumis des mémoires. Le présent document porte sur les points de vue et les préoccupations exprimés.

Le nombre de commentaires montre bien à quel point cette question suscite de l'intérêt, et cette consultation a permis au Ministre de mieux juger de sa complexité.

Nous savons donc gré au public canadien de sa participation.

RÉSUMÉ

Mesures de contrôle relatives au plomb, prises depuis 1970

Au début des années 70, de nouvelles données ont permis de juger de l'ampleur de la pollution par le plomb et ses répercussions sur la santé ont provoqué l'inquiétude du public et du gouvernement.

Après étude de la question, Santé et Bien-être social Canada a recommandé que l'on voie à abaisser le degré de contamination de l'être humain par le plomb, et un certain nombre de mesures ont été prises en ce sens. C'est ainsi que, en 1976, des règlements ont été édictés pour limiter les émissions de polluants dans l'air par les fonderies de plomb de seconde fusion. Par la suite, d'autres règlements ont visé à faire baisser la teneur en plomb des peintures servant à décorer les meubles d'enfants et les jouets; on a interdit le soudage au plomb dans les bouilloires électriques et on a introduit la mise en conserve des aliments pour bébés dans des boîtes soudées à l'étain, plutôt qu'au plomb.

Par ailleurs, Environnement Canada a pris des mesures pour limiter la teneur en plomb de l'essence, principale source au Canada d'émissions de plomb dans l'atmosphère. Le Règlement sur l'essence au plomb fixait en effet à 0,77 g/l (3,5 g/gal) la concentration maximale permise de plomb dans l'essence, pensant que cette limite, alliée à l'introduction de l'essence sans plomb - faisant suite à la décision prise par les fabricants de véhicules automobiles d'adopter le système antipollution utilisant le convertisseur catalytique - suffirait à entraîner une réduction importante des émissions de plomb provenant des véhicules automobiles. Le Règlement sur l'essence au plomb est entré en vigueur le 1er janvier 1976.

De nouvelles craintes suscitées par les effets du plomb sur la santé

Jusqu'à 1980, les émissions de plomb provenant des véhicules automobiles ont diminué de façon constante, pour s'établir entre 6000 et 8000 t par année; toutefois, depuis cette date, certains éléments permettaient de croire que les émissions de plomb pourraient bien croître de nouveau. Cette éventualité, ainsi que les nouvelles craintes suscitées par les effets du plomb sur la santé - sur celle des enfants, en particulier - ont amené Environnement Canada à consulter Santé et Bien-être social Canada, d'une part, et à se demander, d'autre part, si le Règlement sur l'essence au plomb était vraiment efficace. Environnement Canada a également entrepris des études dans le but d'évaluer les coûts d'une réduction de la teneur en plomb de l'essence au plomb, et de voir si une telle réduction serait faisable.

Santé et Bien-être social Canada a, par la suite, préparé un rapport intitulé *L'exposition humaine au plomb présent dans le milieu* où sont analysées les données connues à l'époque. Au terme de cette étude, on a conclu que le plomb contenu dans l'essence ajoute de façon importante à la charge de plomb pour l'organisme. En novembre 1982, ce Ministère a donc fait savoir à Environnement Canada que, en dépit de la baisse des émissions de plomb dans l'environnement qui s'était opérée au cours des années 70, il serait plus prudent d'abaisser encore davantage le niveau d'exposition humaine au plomb. En mars 1983, Environnement Canada a donc publié dans la *Gazette du Canada* son intention de proposer des modifications réglementaires, en vertu de la Loi sur la lutte contre la pollution atmosphérique, qui auraient pour effet de réduire encore plus la teneur en plomb de l'essence. Cette annonce a été suivie d'une période de consultation populaire de soixante jours, au cours de laquelle tous les intéressés ont été invités à faire part de leurs commentaires. Environnement Canada a, en outre, publié à la même époque le rapport *Options de contrôle pour la réduction des quantités de plomb dans l'essence à moteur*, qui a fait état d'options réglementaires allant du *statu quo* à l'interdiction d'ajouter du plomb à l'essence. Plus de 800 lettres et mémoires sont parvenus au Ministère au cours de cette période de consultation du public.

Le 21 décembre 1983, le ministre de l'Environnement a annoncé sa décision de modifier le Règlement sur l'essence au plomb pour faire en sorte que la concentration maximale permise de plomb dans l'essence passe de 0,77 g/l à 0,29 g/l à compter du 1er janvier 1987. Le projet de modification au Règlement sur l'essence au plomb et un résumé de l'évaluation des incidences socio-économiques (EISE) des options de réduction de la teneur en plomb de l'essence ont été publiés dans la partie I de la *Gazette du Canada* du 18 février 1984. Cet avis a été suivi d'une période de consultation populaire de soixante jours. Le 16 mai 1984, l'amendement au règlement était publié dans la partie II de la *Gazette du Canada*, et entrait aussi officiellement en vigueur.

Futures mesures

Bien que la décision d'abaisser la teneur en plomb de l'essence et d'établir un plafond à cet égard n'ait pas été facile à prendre, Environnement Canada a toutefois jugé que les preuves étaient suffisantes pour justifier la mise en oeuvre de mesures correctives afin de protéger la santé des Canadiens.

Les opinions exprimées dans les 800 lettres et mémoires que nous avons reçus au cours de la période de consultation populaire diffèrent beaucoup et sont même souvent contradictoires. Si, dans la majorité des cas, on se prononce en faveur du programme de réduction de la teneur en plomb dans l'essence, certains pensent que l'interdiction d'ajouter du plomb à l'essence est la seule solution acceptable. Si certains affirment tout simplement qu'il n'y a pas de problème, d'autres font valoir que l'on ne dispose pas de suffisamment de données prouvant que le plomb dans l'essence aggrave de façon importante la charge de plomb pour l'organisme et que l'on devrait, par conséquent, effectuer d'autres études sur les concentrations de plomb dans le sang des Canadiens.

Environnement Canada reconnaît que, en cette matière, les opinions sont partagées et croit que de nouvelles informations, de même que de nouvelles analyses et de nouvelles évaluations de la question seraient utiles. C'est d'ailleurs précisément pour cette raison que le ministre, M. Charles Caccia, a récemment annoncé la mise sur pied d'un comité consultatif indépendant. Ce comité fournira des conseils sur les mesures qu'il conviendra de prendre à l'avenir pour protéger la santé et l'environnement des Canadiens; il évaluera l'efficacité des mesures de dépollution déjà en vigueur ainsi que l'évolution des tendances en ce qui a trait à la qualité de l'environnement.

LE PLOMB DANS L'ENVIRONNEMENT

Le plomb est un élément constitutif normal de la croûte terrestre et des quantités infimes de plomb existent à l'état naturel dans l'eau, dans le sol et dans la chaîne alimentaire. Toutefois, les quantités les plus importantes de plomb qui sont libérées dans notre environnement proviennent de sources artificielles. Et ce sont précisément ces sources qui causent de l'inquiétude.

En gisement, le plomb ne migre pratiquement pas mais, lorsqu'il est libéré dans l'environnement sous la forme d'aérosol (par les fonderies), de gaz d'échappement (par les véhicules automobiles) ou de poussières, il se disperse facilement dans toutes les directions.

Le plomb est un métal très toxique pour l'être humain. Lorsqu'il est libéré dans l'environnement, il n'emprunte pas directement des voies naturelles pour se répandre et il séjourne dans l'environnement beaucoup plus longtemps que les autres métaux lourds. Ainsi, les émissions de plomb touchent non seulement les générations actuelles mais les générations futures seront, elles aussi, exposées au plomb qui se trouve déjà dans l'environnement et en quantités sans cesse croissantes.

Au Canada, les gaz d'échappement des véhicules automobiles sont la plus importante source d'émissions de plomb dans l'environnement: en 1978, 62 p. 100 des émissions totales de plomb, soit 9160 t, provenaient de cette source. Même si les émissions de plomb provenant des véhicules automobiles ont baissé à 7000 t en 1982, elles ne continuent pas moins de représenter la principale source d'émissions de plomb dans l'atmosphère.

LE PLOMB ET LA SANTÉ

La majorité des lettres et des mémoires adressés à Environnement Canada au cours de la période de consultation dénotent l'inquiétude, suscitée par les dangers pour la santé de l'être humain, que causent les émissions de plomb, et appuient le programme de réduction de la teneur en plomb de l'essence. Il est toutefois certaines exceptions. Ainsi, par exemple, certains mémoires affirment que les niveaux des teneurs en plomb du sang sont acceptables. D'autres font valoir que l'on n'a jamais découvert un seuil sécuritaire de concentration de plomb dans le sang et qu'il n'existe pas suffisamment de données sur les

concentrations de plomb dans le sang chez les Canadiens. On souligne alors que, si l'on se fonde sur les données relatives aux effets du plomb sur la santé, une réduction de la teneur en plomb de l'essence n'est pas justifiée et que l'on devrait procéder à une étude des concentrations de plomb dans le sang des Canadiens. Certains autres, enfin, se montrent sceptiques quant à la corrélation entre la teneur en plomb de l'essence et les concentrations de plomb dans le sang.

Lorsqu'on aborde la question du plomb dans l'essence, il est deux grandes considérations qui influent sur les discussions et sur l'importance que l'on accorde aux concentrations de plomb dans le sang: en premier lieu, on se demande s'il existe ou non un seuil sécuritaire et, en second lieu, dans quelle mesure le plomb dans l'essence contribue aux concentrations de plomb dans le sang.

Par ailleurs, on se demande souvent aussi - et on en discute beaucoup - s'il y aurait des effets néfastes pour la santé en deçà du seuil, que d'aucuns jugent "sûr", de 30 µg/dl. Des études récentes de Santé et Bien-être social Canada ont permis de constater que des effets néfastes peuvent se faire sentir alors que les concentrations sont de 20 à 30 µg/dl. On y indique même qu'un nombre important d'enfants canadiens présenteraient des concentrations de plomb dans le sang de cet ordre et que, par conséquent, ils seraient menacés. D'autre part, on estime que le plomb dans l'essence expliquerait, en milieu urbain, 30 à 40 p. 100 des concentrations de plomb que l'on retrouve dans le sang des enfants et 30 à 35 p. 100 de celles qui sont décelées dans le sang des adultes. Une étude, menée à South Riverdale dans la région de Toronto et visant à déterminer les concentrations de plomb dans le sang des enfants vivant non loin d'une fonderie de plomb, a révélé que 1 p. 100 des enfants, de leur naissance à 4 ans, présentaient des concentrations supérieures à 30 µg/dl et 12 p. 100 des concentrations supérieures à 20 µg/dl. Une étude de suivi, effectuée en 1983 dans la même région ainsi que dans une zone plus vaste, à l'ouest et au nord de Toronto, a permis de recueillir des données qui, statistiquement, indiquent que la concentration de plomb dans le sang des enfants de chaque région est la même. Si ces résultats sont représentatifs d'un contexte urbain, cela signifie que dans l'ensemble du Canada, un nombre important d'enfants sont menacés par la présence de plomb dans l'atmosphère.

Les enfants sont plus vulnérables aux méfaits du plomb que ne le sont les adultes, et ce, pour un certain nombre de raisons. En premier lieu, le plomb traverse facilement la membrane placentaire, de sorte que même le foetus peut être exposé. Ensuite, les enfants sont plus susceptibles de respirer du plomb puisque, comparativement aux adultes, ils font

plus d'activités physiques. Enfin, du fait de certaines caractéristiques de leur métabolisme, les enfants sont plus susceptibles d'absorber du plomb dans leur réseau sanguin. Des études ont par ailleurs permis de constater que le plomb affecte les conditions biochimiques du cerveau et qu'il peut avoir des effets néfastes sur le comportement et le rendement scolaire.

La charge de plomb pour l'organisme est constituée par la somme des apports de plomb provenant de diverses sources - l'eau, l'air, les aliments et la poussière, par exemple - et il est difficile de déterminer, de façon sûre, l'apport de chacune des sources à la quantité totale absorbée. Quoi qu'il en soit, deux études ont été effectuées, qui offrent des données intéressantes sur la proportion des concentrations de plomb dans le sang qui serait attribuable au plomb dans l'essence: l'étude effectuée au moyen d'isotopes du plomb à Turin (Italie) et, aux États-Unis, la National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES II). L'expérience effectuée à Turin a permis d'établir une nette corrélation entre les émissions de plomb provenant de véhicules automobiles et les concentrations de plomb dans le sang. On a ainsi évalué que, au minimum, entre 24 et 27 p. 100 des concentrations de plomb dans le sang des Turinois adultes provenaient de l'essence au plomb. Dans le cas des enfants, ces chiffres s'établissaient à 32 p. 100 pour le groupe d'âge des 9 et 10 ans, et à 46 p. 100 pour celui des 3 à 5 ans. Les concentrations de plomb que l'on a mesurées récemment, en bordure de route, dans les grands centres urbains du Canada, sont par ailleurs semblables à celles que l'on a trouvées lors de l'étude de Turin.

De façon analogue, dans l'étude NHANES II, on a mesuré les concentrations de plomb chez les gens âgés de 6 à 74 ans, et il a été établi que la valeur moyenne s'est abaissée de 36 p. 100 entre 1976 et 1980. Cette diminution n'était pas due à la disparition du plomb dans les aliments ou la peinture mais par contre, la réduction de la teneur en plomb de l'essence, au cours de la même période, présentait une corrélation marquée avec la modification des concentrations de plomb dans le sang. Il convient de faire remarquer ici que les critères et les conditions liés à cette expérience rappellent la situation qui existe au Canada. La densité démographique dans nos grandes villes est comparable à celle qui caractérise les grandes villes américaines - Montréal, 9100 h/km^2, et New York, 10 200 h/km^2 - et il en va de même pour les évaluations relatives aux dépôts de plomb provenant de l'essence - Montréal et Toronto, 4300 kg/km^2, et New York, 4400 kg/km^2.

Dans son évaluation des divers facteurs liés à la question du plomb, Environnement Canada reconnaît qu'il se peut bien qu'il n'y ait jamais de données absolument

concluantes sur lesquelles on puisse se fonder pour prendre une décision. Il incombe toutefois au Ministère, compte tenu de la menace que représente le plomb pour l'être humain et l'environnement, de s'efforcer de contrer ce risque. Aussi le Ministère juge-t-il qu'il est tout simplement prudent de réduire la teneur en plomb de l'essence pour protéger la santé des Canadiens.

LES MESURES QUI SERONT PRISES À L'AVENIR

Les points de vue nombreux et variés qui ont été exprimés au sujet de l'abaissement de la norme relative à la teneur en plomb de l'essence illustrent bien la complexité du processus de prise de décision en matière de questions environnementales. Il subsiste encore un grand nombre d'inconnues et il serait utile de pousser encore plus loin la recherche et d'évaluer de nouvelles données sur les émissions de plomb. C'est pour cette raison qu'un comité consultatif indépendant, qui examinera toutes les sources d'émissions de plomb dans l'environnement et qui fera rapport à ce sujet, a été formé. Ce comité jouera un rôle important, puisqu'il sera appelé à fournir des conseils sur les mesures qu'il conviendra de prendre à l'avenir pour protéger la santé et l'environnement des Canadiens, à évaluer l'efficacité des mesures de dépollution déjà en vigueur et à effectuer des évaluations de tendance en ce qui a trait à la qualité de l'environnement, aux données sur la santé de l'être humain et aux effets socio-économiques de la réduction des émissions de plomb provenant de toutes les sources.

QUELQUES RÉPONSES AUX QUESTIONS DES CONSOMMATEURS

Est-ce que les véhicules automobiles et les autres machines qui fonctionnent à l'essence au plomb fonctionneront bien à l'essence sans plomb ou à faible teneur en plomb?

Bien que le plomb joue un important rôle en tant que lubrifiant, et qu'il permette ainsi de réduire l'usure des soupapes et des sièges de soupapes des moteurs de bateaux et des poids lourds à grande puissance, il est néanmoins possible de réduire de façon substantielle la teneur en plomb de l'essence sans que les soupapes en soient affectées. En fait, alors que, aux termes des règlements fédéraux actuels, la norme relative à la teneur en plomb de l'essence est de 0,77 g/l, la société General Motors du Canada Limitée

mentionne, dans le mémoire qu'elle a soumis à Environnement Canada, qu'une teneur en plomb de 0,15 g/l serait suffisante pour protéger les moteurs de poids lourds à grande puissance. C'est donc dire que la norme de 0,29 g/l assurera une protection appropriée aux moteurs qui fonctionnent normalement à l'essence au plomb - les moteurs de bateaux et de camions, ainsi qu'aux moteurs des véhicules automobiles construits avant 1971. Depuis 1971, tous les véhicules automobiles construits au Canada sont dotés de sièges de soupapes trempés, si bien qu'ils peuvent fonctionner tant à l'essence au plomb qu'à l'essence sans plomb.

Les moteurs d'autres machines qui fonctionnent à l'essence - les moteurs des tondeuses à gazon et les moteurs hors-bord, par exemple - peuvent consommer de l'essence sans plomb ou à faible teneur en plomb sans risque d'endommager les soupapes ou les autres pièces du moteur. En fait, lorsqu'on utilise de l'essence sans plomb, les vidanges peuvent être moins fréquentes, et les bougies, ainsi que le pot d'échappement (silencieux), durent plus longtemps.

Combien en coûtera-t-il pour instaurer les nouveaux règlements?

Pour réduire la norme relative à la teneur en plomb de l'essence à 0,29 g/l, il faudra avoir recours à d'autres éléments constituants (des hydrocarbures, notamment), ou additifs, à octane élevé afin de maintenir un même indice d'octane.

Se fondant sur les données fournies par la firme Monenco Engineers and Constructors Inc., un bureau d'experts-conseils en matière de construction de raffineries, et sur celles qu'a présenté le secteur du raffinage, Environnement Canada évalue qu'il pourrait en coûter jusqu'à 240 millions de dollars en frais supplémentaires de raffinage pour réduire la teneur en plomb de l'essence à 0,29 g/l tout en maintenant un même indice d'octane. Les évaluations varient suivant les hypothèses quant au nombre et au genre d'installations de transformation supplémentaires qui seront nécessaires, et quant aux coûts concomitants.

Même si l'on se base sur les chiffres les plus élevés en ce qui a trait aux prévisions des coûts supplémentaires de raffinage, en 1987, il n'en coûtera au maximum que 0,23¢/l de plus - par rapport au prix de l'essence au plomb - pour se conformer à la nouvelle norme de 0,29 g/l. Ainsi, l'automobiliste n'aurait pas à débourser, en moyenne, plus de 15¢ supplémentaires par semaine pour faire fonctionner son véhicule.

Pourquoi continue-t-on de fabriquer des véhicules automobiles qui peuvent également fonctionner à l'essence au plomb?

Deux fabricants nord-américains - et certains fabricants européens et japonais - construisent, pour le marché canadien, des véhicules automobiles qui peuvent fonctionner à l'essence au plomb. Ces véhicules, qui représentent quelque 20 p. 100 des ventes de nouvelles voitures au Canada, sont dotés de pièces de moteur similaires à celles des véhicules qui, étant destinés au marché américain, sont conçus pour fonctionner exclusivement à l'essence sans plomb.

Ces véhicules sont conformes aux normes canadiennes de dépollution automobile actuelles sans qu'il soit nécessaire de les munir d'un convertisseur catalytique et, de ce fait, ils peuvent fonctionner tout aussi bien à l'essence au plomb qu'à l'essence sans plomb.

Environnement Canada s'inquiète du fait qu'il soit permis de vendre de tels véhicules automobiles au Canada, mais est néanmoins bien conscient du fait que, si les fabricants ont réussi à les promouvoir, c'est que le consommateur a l'impression de réaliser des économies lorsqu'il fait le plein d'essence au plomb, qui est moins chère. Il convient toutefois de noter ici que les déboursés supplémentaires qu'il effectue à l'achat d'essence sans plomb sont compensés par les économies qu'il réalisera au chapitre de l'entretien du véhicule. Le consommateur a donc un rôle à jouer à cet égard, puisque c'est à lui qu'il incombe, en définitive, de choisir un carburant - l'essence sans plomb - qui ne nuise pas à l'environnement chaque fois qu'il fait le plein.

Y a-t-il des produits de remplacement du plomb, et est-il possible de remplacer l'essence par d'autres carburants?

Actuellement, la technique la plus utilisée pour conserver à l'essence sans plomb ou à faible teneur en plomb l'indice d'octane désiré consiste à accroître le pourcentage d'hydrocarbures à octane élevé. Au nombre des autres substances chimiques auxquelles on peut avoir recours, figurent l'EMBT (éther méthyl-butylique tertiaire), le méthanol et l'éthanol. Ce sont les forces du marché qui détermineront si ces substances serviront à augmenter l'indice d'octane de l'essence. D'autres facteurs, tels que la disponibilité de la substance, ses coûts, ses effets sur le rendement et l'endurance du moteur et sa compatibilité avec l'essence, auront également une influence.

L'éthanol et le méthanol purs peuvent être utilisés à titre de carburant de rechange, mais ces substances présentent des désavantages sur les plans technique et économique qui ont entravé jusqu'ici leur utilisation sur une grande échelle au Canada.

Le gaz propane est un carburant de rechange pour les véhicules automobiles auquel on a commencé à avoir recours de plus en plus ces dernières années. Sur le plan de la sécurité, le propane présente une excellente fiche technique à titre de carburant de véhicules automobiles et son utilisation ne présente que très peu de difficultés. Le gouvernement fédéral est en faveur de l'emploi de ce carburant dans le cas des parcs de véhicules utilitaires.

Pourquoi ne pas agir dès maintenant, plutôt qu'en 1987? Et pourquoi ne pas proposer une réduction encore plus forte de la norme de la teneur en plomb de l'essence ou même l'élimination complète du plomb dans l'essence?

Si Environnement Canada veut, en abaissant la norme relative à la teneur en plomb de l'essence, d'abord et avant tout protéger les Canadiens contre les effets néfastes des émissions de plomb sur la santé, il reconnaît aussi qu'une telle réduction s'accompagnera de coûts socio-économiques. Aussi, le Ministère juge-t-il que sa décision de réduire la norme à 0,29 g/l, de même que la date d'entrée en vigueur de ce règlement (le 1er janvier 1987), tient compte de ces autres facteurs importants.

La période de trois ans qui s'écoulera d'ici la date d'entrée en vigueur du règlement tient ainsi compte des besoins de ceux dont l'emploi pourra être touché par la réduction - les travailleurs du secteur de la fabrication d'additifs à base de plomb, par exemple. Entretemps, le ministre de l'Emploi et de l'Immigration travaillera en étroite collaboration avec les syndicats et les représentants de l'industrie pour mettre au point des plans de formation à de nouveaux emplois et pour faciliter le placement des travailleurs dans d'autres emplois. Par ailleurs, l'industrie disposera d'un délai raisonnable pour mettre au point et construire les installations de raffinage ou autres qui lui permettront de produire de l'essence conforme à la nouvelle norme.

Il n'a pas été facile de fixer un chiffre approprié pour réduire la teneur en plomb de l'essence car de nombreux facteurs sont venus compliquer la prise de décision; toutefois, en adoptant la norme de 0,29 g/l un grand pas a été fait en vue de protéger la santé des Canadiens contre les émissions provenant de cette source importante. Environnement Canada croit que le comité consultatif indépendant qui a été récemment formé jouera un rôle de premier plan en examinant les données sur la qualité de l'environnement, en évaluant l'incidence des mesures déjà prises et en analysant les nouvelles données sur le plomb, et qu'il fournira ainsi une assise solide au processus de prise décision dans ce domaine.

CONCLUSION

La décision d'Environnement Canada de réduire la teneur en plomb de l'essence à 0,29 g/l à compter de 1987 aura pour effet de réduire les émissions de 60 p. 100 par rapport au taux annuel de 7000 t enregistré en 1982, et de 88 p. 100 comparativement aux 12 800 t de 1972, soit avant l'instauration du règlement. L'industrie disposera d'un délai de trois ans pour modifier les installations existantes pour qu'elle puisse fabriquer de l'essence conforme à la nouvelle norme.

Au cours de cette période, le comité consultatif indépendant qui sera chargé d'examiner l'ensemble de la question du plomb dans l'environnement procédera à l'étude de toutes les sources d'émissions de plomb dans l'environnement et fournira des conseils à cet égard, tout en examinant plusieurs variables du processus de réduction de la teneur en plomb de l'essence.

Environnement Canada croit que le programme de réduction, empreint de prudence, permettra de protéger la santé des Canadiens et qu'il représente un premier pas important en vue de procéder à une réévaluation du plomb dans notre environnement.

Enfin, cette démarche s'inscrit fort bien dans le cadre des initiatives que le secteur des véhicules automobiles et celui des raffineries ont commencé à prendre au début des années 70 en vue de réduire la teneur en plomb des carburants des véhicules automobiles, mesures qui ont été instaurées en vue de tendre vers la réalisation des objectifs que poursuit le Canada au chapitre de la qualité de l'air et de l'environnement en général.